

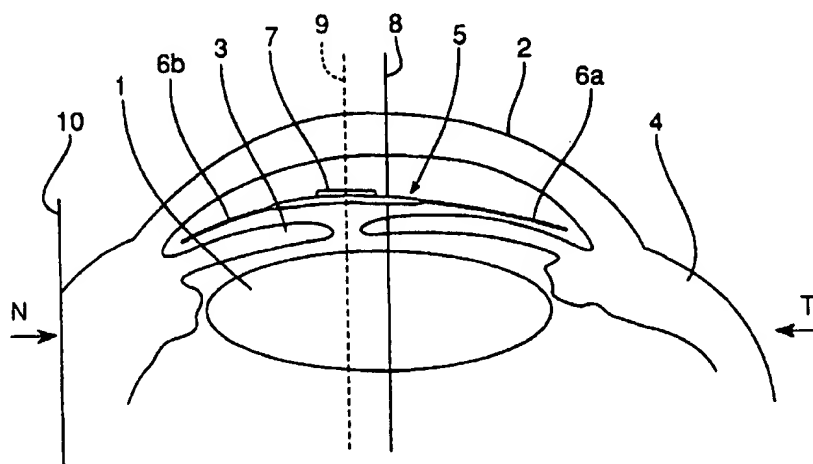


## DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITE DE COOPERATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(51) Classification internationale des brevets <sup>7</sup> : <b>A61F 2/16</b>	<b>A1</b>	(11) Numéro de publication internationale: <b>WO 00/59406</b> (43) Date de publication internationale: 12 octobre 2000 (12.10.00)
(21) Numéro de la demande internationale: PCT/FR00/00815 (22) Date de dépôt international: 31 mars 2000 (31.03.00) (30) Données relatives à la priorité: 99/04136          2 avril 1999 (02.04.99)          FR (71)(72) Déposant et inventeur: BAIKOFF, Georges [FR/FR]; 317, Corniche Kennedy, F-13007 Marseille (FR). (74) Mandataire: BOUTIN, Antoine; Cabinet Loyer, 78, avenue Raymond Poincaré, F-75116 Paris (FR).		(81) Etats désignés: AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW, brevet ARIPO (GH, GM, KE, LS, MW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), brevet eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), brevet européen (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), brevet OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).  Publiée <i>Avec rapport de recherche internationale.</i>

(54) Title: IMPLANT FOR CORRECTING PRESBYOPIA IN PHAKIC EYES

(54) Titre: IMPLANT POUR LA CORRECTION DE LA PRESBYTIE DES YEUX PHAQUES



## (57) Abstract

The invention concerns an ocular implant comprising an optic part whereto is connected a haptic part arranged to offset the focal axis of said optic part towards the nasal side relative to the geometric axis of the eye designed to be set in a phakic eye to correct presbyopia, its optic part comprising at least in its central zone (7), a multifocal treatment representing an addition of + 1 to + 3.5 diopters, and its haptic part (6) providing an offset of 0 to 0.75 mm from the focal axis (9) of the optic part (5) when the implant has been set in the eye.

(57) Abrégé

Implant oculaire du type comportant une partie optique à laquelle se raccorde une partie haptique agencée pour décentrer l'axe focal de ladite partie optique vers le côté nasal par rapport à l'axe géométrique de l'oeil destiné à être mis en place dans un oeil phaque pour corriger la presbytie, sa partie optique comportant, au moins dans sa zone centrale (7), un traitement multifocal représentant une addition de + 1 à + 3,5 dioptries, et sa partie haptique (6) assurant un décentrement de 0 à 0,75 mm de l'axe focal (9) de la partie optique (5) lorsque l'implant est en place dans l'oeil.

**UNIQUEMENT A TITRE D'INFORMATION**

Codes utilisés pour identifier les Etats parties au PCT, sur les pages de couverture des brochures publiant des demandes internationales en vertu du PCT.

AL	Albanie	ES	Espagne	LS	Lesotho	SI	Slovénie
AM	Arménie	FI	Finlande	LT	Lituanie	SK	Slovaquie
AT	Autriche	FR	France	LU	Luxembourg	SN	Sénégal
AU	Australie	GA	Gabon	LV	Lettonie	SZ	Swaziland
AZ	Azerbaïdjan	GB	Royaume-Uni	MC	Monaco	TD	Tchad
BA	Bosnie-Herzégovine	GE	Géorgie	MD	République de Moldova	TG	Togo
BB	Barbade	GH	Ghana	MG	Madagascar	TJ	Tadjikistan
BE	Belgique	GN	Guinée	MK	Ex-République yougoslave de Macédoine	TM	Turkménistan
BF	Burkina Faso	GR	Grèce	ML	Mali	TR	Turquie
BG	Bulgarie	HU	Hongrie	MN	Mongolie	TT	Trinité-et-Tobago
BJ	Bénin	IE	Irlande	MR	Mauritanie	UA	Ukraine
BR	Brsil	IL	Israël	MW	Malawi	UG	Ouganda
BY	Bélarus	IS	Islande	MX	Mexique	US	Etats-Unis d'Amérique
CA	Canada	IT	Italie	NE	Niger	UZ	Ouzbékistan
CF	République centrafricaine	JP	Japon	NL	Pays-Bas	VN	Viet Nam
CG	Congo	KE	Kenya	NO	Norvège	YU	Yougoslavie
CH	Suisse	KG	Kirghizistan	NZ	Nouvelle-Zélande	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	République populaire démocratique de Corée	PL	Pologne		
CM	Cameroun	KR	République de Corée	PT	Portugal		
CN	Chine	KZ	Kazakstan	RO	Roumanie		
CU	Cuba	LC	Sainte-Lucie	RU	Fédération de Russie		
CZ	République tchèque	LI	Liechtenstein	SD	Soudan		
DE	Allemagne	LK	Sri Lanka	SE	Suède		
DK	Danemark	LR	Libéria	SG	Singapour		
EE	Estonie						

## **IMPLANT POUR LA CORRECTION DE LA PRESBYTIE DES YEUX PHAQUES**

L'invention concerne la correction de la presbytie.

- 5 Ce défaut est la perte de l'accommodation, qui touche toute la population à partir de la quarantaine. Elle se manifeste par une baisse de l'acuité visuelle de près et est généralement corrigée par le port de verres positifs convergents qui permettent de focaliser sur la rétine les images qui se formaient en arrière.

Cependant, la nécessité de porter en permanence ce type de lunettes pour les personnes  
10 emmétropes est souvent ressentie comme gênante et disgracieuse.

Pour éviter ces inconvénients, il est connu de traiter chirurgicalement la presbytie en pratiquant un remodelage de la cornée à l'aide d'un appareil à rayonnement laser connu sous la dénomination commerciale Excimer. Ce remodelage peut être fait en surface ou bien dans la profondeur du stroma cornéen, technique connue sous le nom de Lasik.

- 15 Cependant, il est difficile de créer sur un tissu vivant, dont la cicatrisation est imprévisible, des courbures très précises sur des zones réduites. Les résultats de ces techniques font l'objet d'appréciations controversées.

On a plus récemment proposé une autre voie de traitement chirurgical de la presbytie par implantation sur la sclère, à l'aplomb du corps ciliaire, de segments qui ont pour  
20 fonction de retendre la zonule.

On sait par ailleurs mettre en place dans les yeux aphaques des implants de chambre postérieure placés, soit dans le sac capsulaire, soit dans le sulcus, dont la partie optique est dite multifocale car elle est traitée pour permettre une vision de près et une vision intermédiaire entre la vision de près (30 cm) et la vision de loin (à partir de 3 m).

- 25 Il est également connu du US 4 955 902 un implant oculaire destiné à corriger une myopie importante d'un œil dont la pupille est décentrée. Cet implant est positionné dans la chambre antérieure de l'œil ; il comporte une partie optique à face concave et périphérie externe épaisse adaptée à la correction de la myopie et une partie haptique dissymétrique permettant de positionner ladite partie optique de manière telle que son  
30 axe focal soit décentré par rapport à l'axe géométrique de l'œil, du côté nasal.

Cependant, à la connaissance du demandeur, personne n'a jusqu'à présent imaginé ou suggéré de traiter la presbytie des yeux phaqes emmétropes à l'aide d'implants disposés en chambre antérieure ou en chambre postérieure à la manière des implants utilisés couramment pour la correction des amétropies telles que la myopie, l'astigmatisme ou  
5 l'hypermétropie.

La présente invention a pour objet de proposer un tel implant pour œil phaue emmétrepe.

Selon l'invention, cet implant comportant une partie optique et une partie haptique agencée pour décentrer l'axe focal de ladite partie optique vers le côté nasal par rapport  
10 à l'axe géométrique de l'œil est caractérisé en ce qu'il est destiné à être mis en place dans un œil phaue pour corriger la presbytie, sa partie optique comportant, au moins dans sa zone centrale, un traitement multifocal représentant une addition comprise entre + 1 et + 3,5 dioptries, et sa partie haptique assurant un décentrement de 0 à 0,75 mm de l'axe optique de la partie centrale lorsque l'implant est mis en place dans l'œil.

15 Pour une meilleure compréhension de l'invention, on va décrire ci-après deux variantes de réalisation de l'invention en relation avec les dessins annexés dans lesquels :

- la figure 1 est une vue schématique en coupe d'un implant selon l'invention mis en place dans la chambre antérieure de l'œil,
- la figure 2 est une vue en plan de l'implant de la figure 1,
- 20 - la figure 3 est une vue schématique en coupe d'un implant selon l'invention mis en place dans la chambre postérieure de l'œil,
- la figure 4 est une vue en plan de l'implant de la figure 3.

Sur la figure 1 est représentée en coupe schématique partielle la partie avant de l'œil droit, le côté nasal étant matérialisé par la ligne 10.

25 Sur le schéma, 1 est le cristallin, 2 la cornée, 3 l'iris et 4 la sclère. La ligne 8 figure l'axe géométrique de l'œil, la ligne pointillée 9 figure l'axe optique, déterminé par le centre de l'orifice pupillaire et qui est décentré du côté nasal par rapport à l'axe 8.

Les flèches N et T indiquent le côté nasal et le côté temporal de l'œil.

Dans la chambre antérieure prenant appui dans l'angle irido-cornéen par ses anses 6a et  
30 6b se trouve un implant selon l'invention.

Sa partie optique est constituée d'un disque 5 en matériau optique (PMMA, silicone, matériau acrylique, etc.) de puissance focale nulle et qui dans cet exemple présente en coupe une légère concavité en arrière épousant celle de l'iris 3.

5 Dans sa zone centrale, le disque 5 présente une zone multifocale correctrice 7 dont la puissance est calculée pour ajouter une correction de + 1 à + 3,5 dioptries correspondant à l'addition nécessaire pour pallier la presbytie.

La lentille correctrice multifocale peut être constituée de manière connue en soi par modification du rayon de courbure central sur une très petite zone de 2 à 3 mm de diamètre qui peut être reliée au disque 5 par tout moyen. Le rayon de courbure de cette  
10 lentille 7 peut être unique ou présenter des progressions pour avoir un foyer central dit progressif. Cette lentille 7 peut être également constituée par une succession de modifications concentriques du rayon de courbure alternant des zones afocales de loin et des zones focales de près, la vision de loin pouvant être placée au centre ou en périphérie de l'axe optique de la lentille. La lentille 7 peut également être constituée à la  
15 façon d'une lentille de FRESNEL avec des faces afocales et des faces surcorrigées de + 1 à + 3,5 dioptries.

A la périphérie du disque 5 constituant la partie optique de l'implant, se raccordent les anses 6a et 6b constituant sa partie haptique. On voit sur la figure 2 que la hauteur b de l'anse 6b correspondant au côté nasal de l'œil, est plus faible que celle a de l'anse 6a  
20 opposée.

La différence de distance entre a et b est ajustée pour correspondre à la valeur du décentrement entre l'axe géométrique et l'axe optique de l'œil à corriger. Ainsi, lorsque l'implant se trouve en place dans l'œil, la zone multifocale sera correctement centrée sur l'axe optique 9.

25 En moyenne, la valeur du décentrement de l'axe optique par rapport à l'axe géométrique de l'œil est de 0,5 mm, cependant cette valeur est susceptible de varier d'un individu à l'autre de 0 à 0,75 mm. On peut donc adapter en fonction de la morphologie de chaque œil, le centrage de la partie multifocale.

En conséquence, l'invention couvre des implants dont les haptiques sont agencées pour  
30 avoir en place dans l'œil une différence de hauteur comprise entre ces deux valeurs (0 à 0,75 mm).

Les figures 3 et 4 représentent un implant selon l'invention destiné à être mis en place en chambre postérieure. Les références restent les mêmes que celles des figures 1 et 2 pour les parties identiques.

5 A la différence de l'exemple précédent, on voit que la partie haptique de l'implant est constituée non pas de deux anses diamétralement opposées, mais par un voile de forme sensiblement rectangulaire 11 solidaire de la partie optique 5 qui divise ledit voile 11 en une partie externe 11a et une partie nasale 11b. La distance b séparant le bord de la partie nasale du bord de la partie optique 5 est plus faible que celle a qui sépare la partie externe du bord correspondant de la partie optique 5. Comme précédemment, la valeur  
10 de cette différence de distance est comprise entre 0 et 0,75 mm.

Les implants selon l'invention peuvent avoir des parties haptiques de formes très variées (anses en C, anses en J, anses en Z, anneaux etc...) dès lors que cette condition de décentrement sera respectée.

L'invention est également applicable à des implants qui combinent à la fois une zone  
15 centrale multifocale pour le traitement de la vision de près et de la vision intermédiaire et une zone périphérique adaptée au traitement de la myopie, de l'astigmatisme et/ou de l'hypermétropie.

A titre d'exemple, pour un implant dont le diamètre hors tout, partie haptique comprise, sera de l'ordre de 12 à 14 mm, la partie optique aura un diamètre de l'ordre de 5 à 6 mm  
20 et la zone centrale de cette partie optique aura généralement un diamètre de 2 à 4 mm.

On peut toutefois, sans sortir du cadre de l'invention avoir un implant pour œil emmétrope dont toute la surface de la partie optique est multifocale.

**REVENDEICATIONS**

1. Implant oculaire du type comportant une partie optique à laquelle se raccorde une partie haptique agencée pour décentrer l'axe focal de ladite partie optique vers le côté nasal par rapport à l'axe géométrique de l'œil caractérisé en ce qu'il est destiné à être mis  
5 en place dans un œil phaque pour corriger la presbytie, sa partie optique comportant, au moins dans sa zone centrale (7), un traitement multifocal représentant une addition de + 1 à + 3,5 dioptries, et sa partie haptique (6, 11) assurant un décentrement de 0 à 0,75 mm de l'axe focal (9) de la partie optique (5) lorsque l'implant est en place dans l'œil.
2. Implant selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il est destiné à être positionné  
10 dans la partie antérieure de l'œil.
3. Implant selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il est destiné à être mis en place dans la partie postérieure de l'œil.
4. Implant selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que la  
15 partie optique (5) comporte une zone centrale (7) multifocale et une zone périphérique afocale.
5. Implant selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que la partie optique (5) comporte une zone centrale (7) multifocale et une zone périphérique focale adaptée au traitement de la myopie et/ou de l'astigmatisme et/ou de l'hypermétropie.
- 20 6. Implant selon l'une quelconque des revendications 1, 2, 4 et 5, caractérisé en ce que la partie haptique est constituée par des anses (6a, 6b).
7. Implant selon l'une quelconque des revendications 1 et 3 à 5, caractérisé en ce que la partie haptique est constituée par un voile de forme sensiblement rectangulaire (11).
8. Implant selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que son  
25 diamètre hors tout est compris entre 12 et 14 mm, celui de sa partie optique est compris entre 5 et 6 mm et celui de sa zone centrale multifocale est compris entre 2 et 4 mm.

1/2

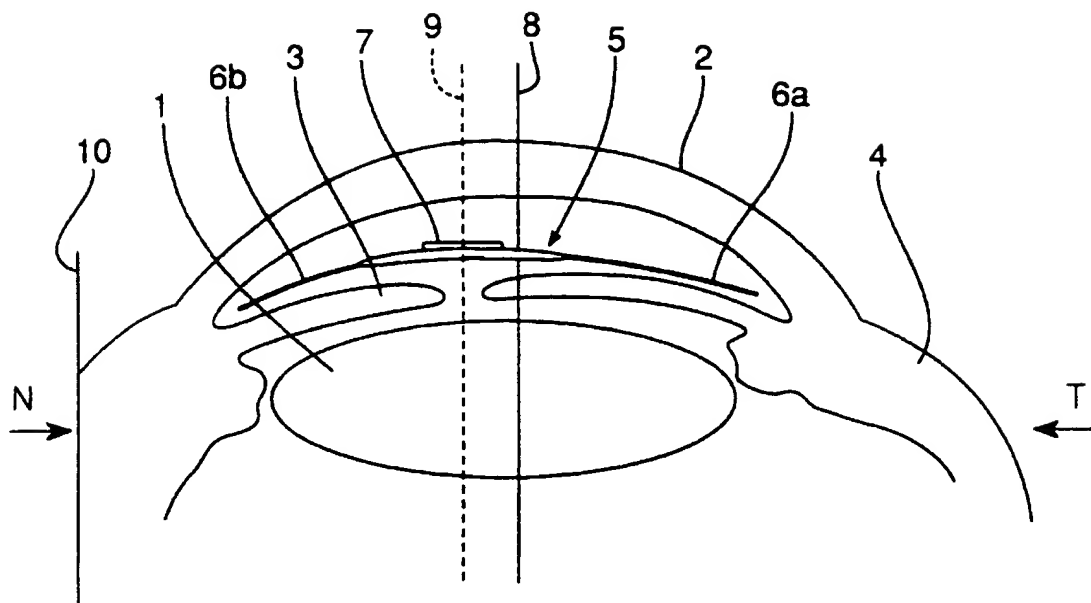


FIG. 1

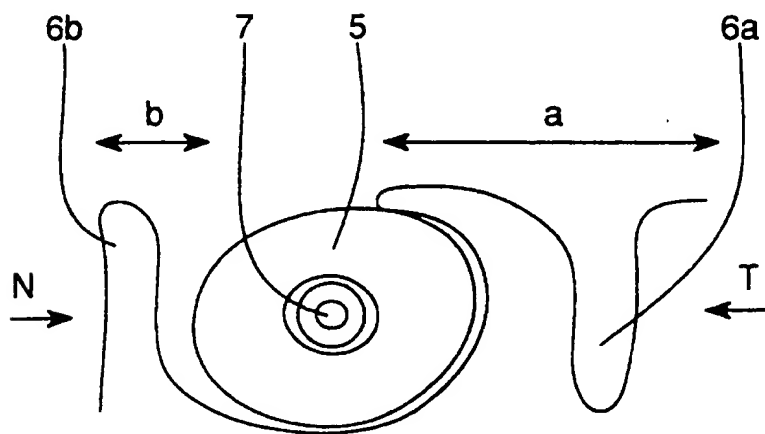


FIG. 2



2/2

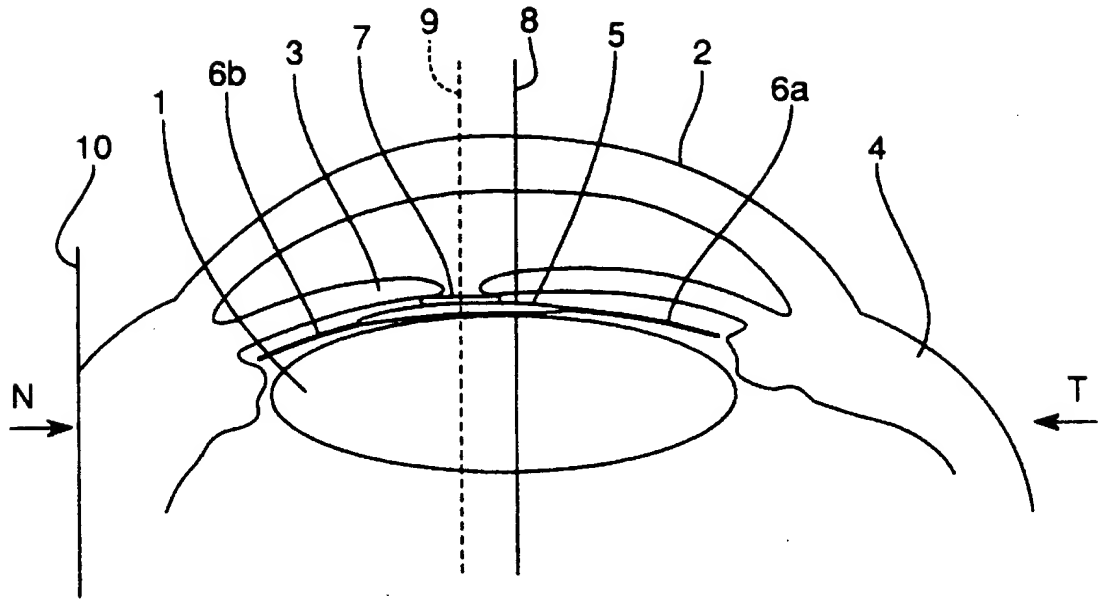


FIG. 3

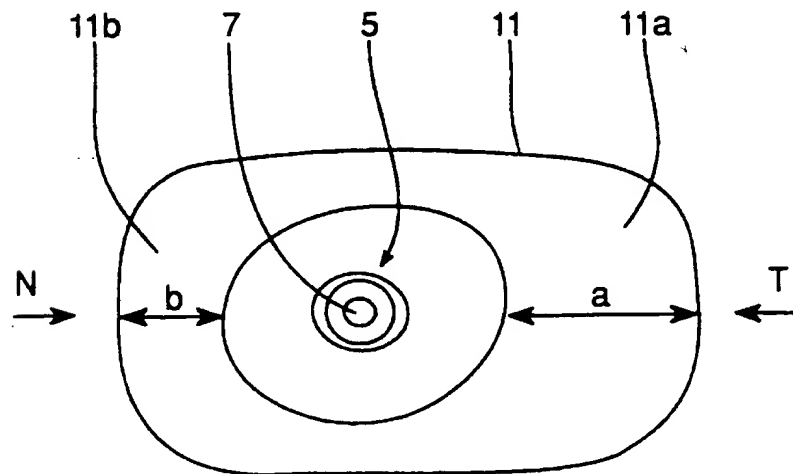


FIG. 4

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/FR 00/00815

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 A61F2/16

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 A61F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ, WPI Data

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 4 955 902 A (KELMAN CHARLES D) 11 September 1990 (1990-09-11) cited in the application column 1, line 6 -column 3, line 13 column 5, line 32 -column 8, line 7 claims; figures	1,2,6,7
Y	EP 0 488 835 A (CORNEAL IND) 3 June 1992 (1992-06-03) claims; figures	1,2,6,7
P,A	FR 2 773 318 A (BAIKOFF GEORGES) 9 July 1999 (1999-07-09) page 1, line 2 - line 11 claims; figures	1-7
	-/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

### \* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

12 July 2000

Date of mailing of the international search report

20/07/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040. Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Kuehne, H-C

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/FR 00/00815

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 5 769 890 A (MCDONALD HENRY H) 23 June 1998 (1998-06-23) column 1, line 7 - line 20 column 3, line 14 - line 58 claims; figures ----	1-7
A	US 5 766 245 A (FEDOROV S N ET AL) 16 June 1998 (1998-06-16) claims; figures -----	1

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/FR 00/00815

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 4955902	A	11-09-1990	WO 9107147 A	30-05-1991
EP 0488835	A	03-06-1992	FR 2668362 A DE 69132024 D	30-04-1992 13-04-2000
FR 2773318	A	09-07-1999	AU 1679199 A WO 9934752 A	26-07-1999 15-07-1999
US 5769890	A	23-06-1998	NONE	
US 5766245	A	16-06-1998	NONE	

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Den ...de Internationale No

PCT/FR 00/00815

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE  
CIB 7 A61F2/16

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)

CIB 7 A61F

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)

EPO-Internal, PAJ, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie *	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
Y	US 4 955 902 A (KELMAN CHARLES D) 11 septembre 1990 (1990-09-11) cité dans la demande colonne 1, ligne 6 -colonne 3, ligne 13 colonne 5, ligne 32 -colonne 8, ligne 7 revendications; figures ---	1,2,6,7
Y	EP 0 488 835 A (CORNEAL IND) 3 juin 1992 (1992-06-03) revendications; figures ---	1,2,6,7
P,A	FR 2 773 318 A (BAIKOFF GEORGES) 9 juillet 1999 (1999-07-09) page 1, ligne 2 - ligne 11 revendications; figures ---	1-7
	-/--	

☒ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

\* Catégories spéciales de documents cités:

- "A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- "L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- "P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

- "T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention
- "X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément
- "Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier
- "&" document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

12 juillet 2000

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

20/07/2000

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale

Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Kuehne, H-C

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Dem. ...de Internationale No

PCT/FR 00/00815

C.(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	US 5 769 890 A (MCDONALD HENRY H) 23 juin 1998 (1998-06-23) colonne 1, ligne 7 - ligne 20 colonne 3, ligne 14 - ligne 58 revendications; figures ---	1-7
A	US 5 766 245 A (FEDOROV S N ET AL) 16 juin 1998 (1998-06-16) revendications; figures -----	1

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Den. .... de Internationale No

PCT/FR 00/00815

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 4955902 A	11-09-1990	WO 9107147 A	30-05-1991
EP 0488835 A	03-06-1992	FR 2668362 A DE 69132024 D	30-04-1992 13-04-2000
FR 2773318 A	09-07-1999	AU 1679199 A WO 9934752 A	26-07-1999 15-07-1999
US 5769890 A	23-06-1998	AUCUN	
US 5766245 A	16-06-1998	AUCUN	